

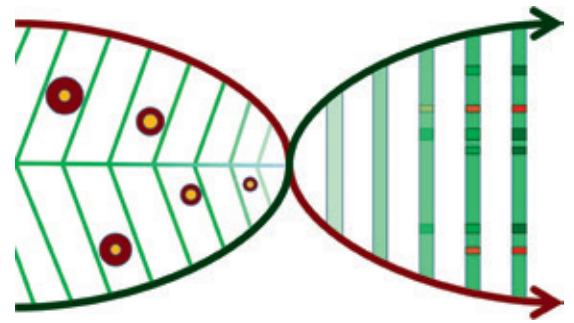
The Process to Progress (up)date in crop protection research

Welkom op de KNPV-najaarsbijeenkomst!

Voor het eerst sinds enige tijd is een KNPV-bijeenkomst weer ingevuld door middel van een vrije oproep voor bijdragen. De KNPV wilde door middel van dit *format* de kans bieden aan iedereen om zijn of haar expertise en resultaten te delen. Ieder van ons is op een eigen deelgebied bezig. Vaak horen we het breed uitgemeten eindresultaat, maar voortgang komt ook meestal tot stand in kleine stapjes en gaat vaak gepaard met tegenslagen. Vandaar het *Process* en het *Progress*. Het is goed om daarvan op de hoogte te zijn en om elkaar ook daadwerkelijk te ontmoeten. Vandaar die *Update* en die *Date*.

Nederlands en Engels

Om iedereen de kans te geven om iets te presenteren of te komen luisteren is gekozen voor Engelstalige en Nederlandstalige sessies. Opvallend is dat sommige wetenschappers met een fundamenteel verhaal juist de Nederlandstalige sessie opzoeken, terwijl een



aantal met een toegepast verhaal juist in het Engels wil presenteren. Hieraan is gevolg gegeven, zodat ze zich naar hartenlust kunnen richten tot het publiek van hun voorkeur.

Jong en oud – College Tour

Met deze bijeenkomst wil de KNPV vooral bewerkstelligen dat jonge onderzoekers en studenten in contact komen met gevestigde onderzoekers, zodat de jonkies kunnen leren van de successen en de fouten van de ouderen. Wat zijn de dingen die je zou moeten weten en die je niet leert of geleerd hebt tijdens je studie. En wat komt er allemaal na die studie? In welke werkvelden kun je dan terecht komen? Dit komt in de orde in een *College tour* tijdens het middaggedeelte, en naar wij hopen, ook veelvuldig tijdens de koffie-, lunch- en borrelmomenten.

Voorlopig programma/preliminary program

9.00	Registratie, ontvangst met koffie, <i>Lounge</i>	
9.30	Opening, <i>Haakzaal</i>	
9.35	Keynote, KNPV-College Tour, deel 1, <i>Haakzaal</i> . Het grootste succes van..... Gera van Os	
10.10	1a. Nederlandse sessie, <i>Haakzaal</i>	1b. English fundamental session, <i>Tarhorst Hall</i>
10.10	Harm Keidel, LIOS – Aaltjes, meer dan alleen schadelijk	Jordi Boshoven, WU-Phytopathology – Some homologs of <i>Verticillium dahliae</i> effector Ave1 contribute to virulence in other plant pathogens
10.30	Geert Smant, WU-Nematologie – Nieuwe inzichten in de functies van speekselwitten van plant-parasitaire aaltjes, en mogelijke gevolgen voor de praktijk	Charikleia Schoina, WU-Phytopathology – An <i>in vitro</i> infection system for studying <i>Phytophthora</i> -host interactions using tomato cell suspensions
10.50	Gerard van Leeuwen, NVWA, divisie Landbouw en Natuur – Aardappelwratziekte: je ziet het niet, maar 't is er wel!	Dryas de Ronde, WU-Virology – Dominant resistance against the <i>Tomato spotted wilt virus</i> in <i>Capsicum annuum</i> is triggered by the RNA silencing suppressor protein and is temperature sensitive
11.10	KOFFIEPAUZE, <i>Lounge</i>	
11.50	Eric Hees, CLM – Boer, bier en water: of hoe de praktijk het onderzoek stuurt	Maaïke van Agtmaal, NIOO – Importance of microbial volatiles in natural suppression of soil borne pathogens
12.10	Peter Leendertse, CLM – Bommelerfruit: netwerkend aan de slag met duurzame gewasbescherming	Mireille van Damme, WU-Phytopathology – Plant defence against <i>Verticillium</i> wilt disease through RNA silencing
12.30	LUNCH	
13.15	2. English applied session, <i>Haakzaal</i>	
13.15	Sanne Heijting, WUR-PRI – Perspectives for site-specific application of soil herbicides in arable farming	
13.35	Bram Hanse, IRS – The emergence of new plant pathogens: <i>Stemphylium</i> in Dutch sugar beet production.	
13.55	Jan Buurma, WUR-LEI – Crop protection in horticulture; how to rescue growers from punishment for shortfall of control agents?	
14.15	Dick van Velzen, DVV Holding – Development of a low-dose / slow-release system for the topical dosing of bio-actives	
14.35	KOFFIE/COFFEE	
15.15	College tour met keynote en stakeholders in de gewasbescherming	
16.00	Borrel/drinks, <i>Sports bar Down Under</i>	
17.00	Einde/end	

Samenvattingen/abstracts

Keynote

Taal: Nederlands, (slides in English)



Praktijkonderzoek
Plant & Omgeving - Bollen,
Bomen & Fruit, onderdeel
van Wageningen UR.
E-mail: gera.vanos@wur.nl

Het grootste succes van... Gera van Os

Het is interessant om als onderzoeker een keer stil te staan bij de hoogte- en dieptepunten in je eigen werk en datgene waar je zelf het meest trots op bent. Ik heb dit gedaan naar aanleiding van de uitnodiging voor de KNPV College Tour. In eerste instantie denk je dan vooral aan wetenschappelijke ontdekkingen en in het bijzonder aan onderzoeksresultaten die impact hebben voor de doelgroep of de opdrachtgever.

Mijn onderzoek naar de weerbaarheid van de bodem tegen ziekten en plagen heeft aangetoond dat het microbiële bodemleven een essentiële rol speelt bij de ziekteonderdrukking, en dat een aantal gangbare teeltmaatregelen in de sierteelt op duinzandgrond het bodemleven drastisch verstoren en daarmee de natuurlijke bodemweerbaarheid verminderen. Met maatregelen zoals chemische grondontsmetting, inundatie en diepploegen, die in principe bedoeld zijn voor de bestrijding van ziekten, creëren de telers zelf een situatie met verhoogd risico op schade. Dit is geen populaire boodschap voor de sector, maar de kennis draagt bij aan een stuk bewustwording over duurzaam bodembeheer.

Om het bodemleven te stimuleren en daarmee

de bodemweerbaarheid te verbeteren zijn proeven ingezet naar de invloed van organisch stof in de bodem op de weerbaarheid tegen *Pythium*, *Rhizoctonia solani*, *Pratylenchus penetrans* en *Meloidogyne hapla*. Het resultaat is dat verhoging van het organisch stofgehalte in de bodem (1%, 2% en 3%) kan leiden tot verhoging van de bodemweerbaarheid. Voor de praktijk is dit een interessant gegeven. Het onderzoek levert ook informatie over (combinaties van) fysische-, chemische- en biologische bodemparameters die als indicatoren kunnen dienen voor de bodemweerbaarheid.

Wetenschappelijk gezien zijn dit leuke resultaten. Maar de samenwerking en kennisbenutting die is ontstaan rond het onderzoek vind ik persoonlijk een belangrijker succes dan het onderzoeksresultaat zelf. Er is een veelzijdige samenwerking van de grond gekomen met o.a. telersnetwerken, voorlichters en toeleveranciers, laboratoria voor bodemanalyses, toegepast wetenschappelijk onderzoek, fundamenteel onderzoek en onderwijsinstellingen. Die grote diversiteit in personen, belangen, culturen, niveau, doelstellingen en financieringsbronnen, maakt het tot een hele uitdaging en de meerwaarde mag er wezen.

SESSIE 1a. Fundamenteel en toegepast onderzoek

Taal: Nederlands. Haakzaal

Harm Keidel

L105

Aaltjes, meer dan alleen schadelijk

Aaltjes zijn kleine draadvormige wormen van circa 0,5-5 mm lang. Aaltjes zijn vooral bekend uit de land- en tuinbouw door de grote schade die ze geven aan gewassen. Gelukkig zijn dit maar een beperkt aantal soorten. Vanuit het landbouwkundige onderzoek zijn er goede en betrouwbare methoden voorhanden om aaltjes te onderzoeken.

In een grondmonster komen normaal per 100 g grond ongeveer 3.000–8.000 aaltjes voor. Deze bestaan uit tientallen soorten en zijn op te delen in het voedsel dat de aaltjes eten: planten, algen

en mossen, bacteriën, schimmels, andere organismen (waaronder aaltjes), en alleseters. Dit worden ook wel de trofische groepen genoemd. De planteneters kunnen opgedeeld worden in soorten die van economisch belang zijn, zoals *Meloidogyne* en *Pratylenchus*, en soorten waarvan bekend is dat ze geen economische schade geven, zoals *Filenchus*. Het landbouwkundig aaltjesonderzoek richt zich op de soorten die van economisch belang zijn. Het grootste deel van de aaltjes vervult een belangrijke rol in het bodemsysteem. Aaltjes spelen een rol bij het vrijmaken van nutriënten doordat ze bacteriën en schimmels eten en ammonium uitscheiden. De totale bijdrage van aaltjes aan

de stikstofmineralisatie wordt geschat op 8-19%. Aaltjes stimuleren de bacterie- en schimmelgroei door deze te begrazen waardoor de populaties jong en actief blijven. Verder verspreiden ze bacteriën, schimmels en andere organismen en zijn zelf voedsel voor andere organismen. Tot slot dragen ze bij aan de bodemgezondheid omdat ze schadelijke organismen eten.

Door deze rol en omdat ze makkelijk te onderzoeken zijn, is de belangstelling voor aaltjes bij de bodembeoordeling sterk gegroeid. Zo worden aaltjes vaak als veldparameter gebruikt bij het zogenaamde TRIADE-onderzoek dat wordt uitgevoerd om risico's van verontreinigingen in beeld te brengen. Maar ook binnen het landbouwkundige onderzoek nemen aaltjes steeds vaker een plaats in als indicator voor de bodemtoestand.

Geert Smant,
Hans Helder,
Aska Goverse &
Jaap Bakker

Laboratorium
voor Nematologie,
Wageningen University,
Droevendaalsesteeg 1,
6708 PB Wageningen

Nieuwe inzichten in de functies van speekseiwitten van plant-parasitaire aaltjes, en mogelijke gevolgen voor de praktijk

De biotrofe wortelknobbelaaltjes en cystenaaltjes gaan een langdurige en complexe relatie aan met hun waardplanten. Speekseiwitten van deze aaltjes spelen een cruciale rol bij het binnendringen van de wortels van waardplanten en bij het ombouwen van plantencellen naar speciale voedingscellen. Deze voedingscellen zijn essentieel voor de ontwikkeling en de vermeerdering van de aaltjes in de plant. Als op enig moment tijdens de ontwikkeling van de aaltjes de aanvoer van nutriënten via de voedingscellen naar de aaltjes stopt, dan openbaart zich dat als een verminderde vatbaarheid van de plant voor de aaltjes. Recent onderzoek heeft veel nieuwe inzichten in de samenstelling en de functies van het speeksel van de aaltjes opgeleverd. Het blijkt bijvoorbeeld dat een aanzienlijk deel van de speekseiwitten van aaltjes betrokken is bij de onderdrukking van specifieke en generieke afweermechanismen van waardplanten.

De afweer van planten tegen aaltjes bestaat uit twee hoofdcomponenten. Enerzijds worden de aaltjes zelf door de plant onder vuur genomen; anderzijds richt de afweer zich ook op de voedingscellen. Wortelknobbelaaltjes en cystenaaltjes zijn immers volledig afhankelijk van de voedingscellen, en een succesvolle aanval op deze voedingscellen leidt tot vrijwel absolute resistentie. Planten gebruiken speciale receptoren in de celmembraan en in het cytoplasma voor de detectie van invasieve aaltjes. Het vermoeden bestaat, dat in het speeksel van de wortelknobbelaaltjes en cystenaaltjes een breed repertoire aan remmers van deze immuunreceptoren aanwezig is. Parasitaire aaltjes van mensen en dieren zijn al jaren berucht vanwege hun reputatie als heersers over het immuunsysteem van hun gastheren. Het lijkt erop dat plant-parasitaire aaltjes niet onder doen voor hun 'geestverwanten' binnen het dierenrijk, met mogelijk grote gevolgen voor het gebruik van nematoden-resistenties in akkerbouw en tuinbouwgewassen.

Gerard van Leeuwen

NVWA, divisie Landbouw
en Natuur

Aardappelwratziekte : je ziet het niet, maar 't is er wel!

De quarantaineziekte wratziekte in aardappel is een veelbesproken en uitgebreid bestudeerd dossier in het fytosanitaire veld in Nederland. De voormalige Plantenziektenkundige Dienst (nu onderdeel van de NVWA) richt zich hier al jaren op, en deze presentatie is bedoeld om de huidige stand van zaken weer te geven rondom *Synchytrium endobioticum*.

S. endobioticum is een bodempathogeen, en infecteert de groeipunten van aardappel; karakteristiek is de tumorvorming in/op de ogen van de knollen. Grofweg zijn er twee gebieden in Nederland waar de ziekte zich regelmatig manifesteert: op de

noord-oostelijke zand- en dalgronden (Veenkoloniën), en in het zuiden van het land in Brabant en Noord-Limburg. Er komen verschillende fysio's van de schimmel voor: in het zuiden tot nu toe enkel fysio 1(D1), in het noordoosten voornamelijk de fysio's 2(G1), 6(O1), en 18(T1). Tot voor kort was fysio-determinatie slechts mogelijk met inzet van een biotoets (onderscheidende rassen). Recent is ook een PCR-toets beschikbaar gekomen die fysio 1(D1)-isolaten onderscheidt van isolaten van andere fysio's. Validatie van deze methode vindt momenteel plaats binnen een internationaal project (Euphresco).

Rustsporen van de schimmel blijven lang vitaal in de bodem aanwezig, tot wel dertig jaar. Door geen aardappels te telen (enige waardplant), of

door hoog-resistente rassen te gebruiken, krijg je langzaam uitzieking van de bodem. Om de twee á drie jaar steekt de ziekte weer de kop op, dat wil zeggen tijdens inspecties (oogst-*survey*) worden symptomen waargenomen te velde. In het najaar van 2011 werd buiten het 'bekende' gebied wratziekte aangetroffen op een perceel in de omgeving

van Bergeijk, Noord-Brabant. Er werd daar een gevoelig ras (Bintje) geteeld, en waarschijnlijk was de grond op één of andere wijze in het verleden besmet geraakt met rustsporen van wratziekte. Het ging hierbij om fysio 1(D1), waartegen resistentie aanwezig is in vele rassen van consumptie-aardappel.

Eric Hees,
Jenneke van Vliet &
Peter C. Leendertse

CLM

Boer, bier en water: of hoe de praktijk het onderzoek stuurt

Rond de brouwerij van Bavaria, in het Brabantse Lieshout, werken tientallen agrarische ondernemers aan de teelt van aardappels, vollegrondsgroenten, vaste planten, maïs en gras. In elk van deze gewassen worden chemische middelen gebruikt en Bavaria maakt zich zorgen over de uitspoeling van die middelen naar de grondwaterbronnen waar het bedrijf ook in de verre toekomst van afhankelijk is.

In het Praktijknetwerk 'Boer, bier en water' werken verschillende partijen in het gebied, samen met CLM, DLV en ZLTO, aan maatregelen om dit risico terug te dringen. Het gaat onder meer om verbeterde spuit- en teelttechnieken, aangepaste middelenkeuze, etc. Agrarische praktijk en

(wetenschappelijk) onderzoek ontmoeten elkaar op de werkvloer: het praktijkbedrijf waar het allemaal moet gebeuren. Het blijkt een vruchtbare ontmoeting.

Tijdens de KNPV-bijeenkomst zal CLM daarvan een aantal voorbeelden toelichten, zoals de introductie van de sensorgestuurde veldspuit in de vollegrondsgroenteteelt, het gebruik van het weerstation in de gewasbeschermingskalender, de toepassing van bodembedekkend biologisch afbreekbaar plastic in de chrysententeelt, maar ook de vervanging van milieubelastende herbiciden. Keer op keer blijkt dat de agrarische praktijk meer is dan een klankbord voor het onderzoek; mits partijen elkaar echt opzoeken en investeren een netwerk.

Peter C. Leendertse &
Eric Hees

CLM

Bommelerfruit: netwerkend aan de slag met duurzame gewasbescherming

In de Bommelerwaard wordt veel fruit geteeld: appels, peren, en ook kersen en pruimen. Maar in de Bommelerwaard wordt ook oppervlaktewater ingenomen door drinkwaterbedrijf Dunea, voor de drinkwatervoorziening van Den Haag en omgeving. In dat water, uit de Afgedamde Maas, worden soms restanten aangetroffen van gewasbeschermingsmiddelen, onder meer uit de fruitteelt. Ook de bijen, als bestuivers cruciaal voor de fruitteelt, kunnen last ondervinden van bepaalde insecticiden. Reden genoeg voor verschillende partijen om, samen met de fruittelers, op zoek te gaan naar manieren om minder chemische middelen in te zetten c.q. te verliezen naar het oppervlaktewater. En om het leefklimaat voor bijen te verbeteren. In het Praktijknetwerk Bommelerfruit werken naast de fruittelers en Dunea, ook de Imkersvereniging Bommelerwaard, Veiling Zaltbommel,

techniekbedrijf Hol en Zn en Agruniek Rijnvallei mee. CLM, DLV Plant en Fruitconsult begeleiden het Praktijknetwerk, dat sinds 2011 een breed pakket acties heeft ondernomen.

Tijdens de KNPV-bijeenkomst zal CLM daarvan een aantal voorbeelden toelichten, zoals het experimenteren met de CDS-boomgaardspuit in de perenteelt, de inzet van dierlijke mest ter vervanging van kunstmest, de toepassing van biologische middelen in de teelt maar ook in de bewaring, en het gebruik van waarschuwingssystemen in de gewasbeschermingskalender. Tijdens zogenaamde fruitteeltcafé's op de bedrijven van de telers worden onderzoekers uitgenodigd hun kennis en ervaring in te brengen. Door te investeren en samen te werken in een netwerk blijken de agrarische praktijk en het onderzoek samen de duurzame gewasbescherming stappen verder te kunnen brengen.

SESSION 1b. Fundamental research

Language: English. Tarthorst Hall

Jordi C. Boshoven¹,
Melvin D. Bolton² &
Bart P.H.J. Thomma¹

¹Laboratory of
Phytopathology,
Wageningen University,
Droevendaalsesteeg 1,
6708 PB Wageningen,
The Netherlands

²Agricultural Research
Service, Northern Crop
Science Laboratory, US
Department of Agriculture,
Fargo, ND 58102

Some homologs of *Verticillium dahliae* effector *Ave1* contribute to virulence in other plant pathogens

Verticillium dahliae is a fungal pathogen that causes vascular wilt in a broad range of host plants, including commercially important crops. The immune receptor Ve1, of which homologs are found in several host plants, confers resistance to *Verticillium* race 1 strains in tomato. Genome and RNA sequencing of *V. dahliae* race 1 and race 2 strains resulted in the identification the highly expressed race 1-specific *Ave1* gene that encodes the effector protein that is recognized by Ve1. Deletion of *V. dahliae Ave1* does not only result in loss of recognition on Ve1 plants, but also makes the fungus less aggressive on tomato plants lack-

ing Ve1. Homologs of *Ave1* were mainly found in plants, but also in the plant pathogens *Fusarium oxysporum*, *Cercospora beticola*, *Colletotrichum higginsianum* and *Xanthomonas axonopodis*. To determine whether these *Ave1* homologs can contribute to virulence, *V. dahliae Ave1* deletion mutants were complemented with the homologs of *F. oxysporum*, *C. beticola*, *C. higginsianum* and *X. axonopodis*, and tested for aggressiveness on tomato plants lacking Ve1. Remarkably, only homologs of *C. higginsianum* and *X. axonopodis* complemented virulence of *V. dahliae Ave1* deletion mutants. This suggests that there are different functions among the various *Ave1* homologs. *Ave1* deletion mutants are generated in *F. oxysporum*, *C. beticola* and *C. higginsianum* to study their contribution to virulence in these pathogens.

Charikleia Schoina,
Klaas Bouwmeester &
Francine Govers

Laboratory of
Phytopathology,
Wageningen University,
Droevendaalsesteeg 1,
6708 PB Wageningen,
The Netherlands

An *in vitro* infection system for studying *Phytophthora*-host interactions using tomato cell suspensions

One of the most devastating plant diseases worldwide is late blight on potato and tomato caused by the oomycete pathogen *Phytophthora infestans*. During the early biotrophic phase of infection, *Phytophthora* penetrates host tissue and thereafter forms specialized feeding structures called haustoria. Here, effectors produced by the pathogen, are transferred into the host cells to manipulate the host cell machinery thereby suppressing plant defense. Therefore, studying the interface between the host and the pathogen at the early stages

of infection is of great interest. An important drawback when studying the *Phytophthora*-host interaction in leaves is the lack of synchronization of the infection process. For this purpose, a new *in vitro* infection system was established, in which MsK8 tomato cell suspensions were challenged with zoospores of different *Phytophthora* species. Here we show that *P. infestans* infects MsK8 cells in a similar fashion as leaf tissue. In contrast, other *Phytophthora* species that are not pathogenic on tomato could not penetrate the MsK8 cells. The use of this novel infection system allows simplification and synchronization of the infection process, and is expected to provide a more detailed insight into *Phytophthora*-host interaction.

Dryas de Ronde

Laboratory of Virology,
Wageningen University,
Droevendaalsesteeg 1,
6708 PB Wageningen

Dominant resistance against the Tomato spotted wilt virus in *Capsicum annuum* is triggered by the RNA silencing suppressor protein

Resistance against *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) isolates in *Capsicum annuum* is based on the dominant resistance gene *Tsw*. Unfortunately, resistance breaking isolates are meanwhile emerging and require monitoring and detection of their presence. Previous research performed on the identification of the avirulence determinant, the viral component triggering the resistance, showed contradictory results and left the issue unsettled.

The first aim in my project was to determine which TSWV viral protein triggered the hypersensitive response (HR). For this a suitable transient expression system in *Capsicum annuum* had to be established, and this allowed us to identify the NSs protein of TSWV as the avirulence determinant of *Tsw*-mediated resistance in *Capsicum annuum*. In a next study we investigated whether the ability of NSs to trigger the *Tsw*-mediated resistance was functionally linked to the other known function of the NSs protein; suppressing the antiviral RNAi response. We were able to show that one function could be disrupted while the other

function could be maintained, indicating that these were not functionally linked. We also looked into the effect of temperature on the ability to induce the resistance response. In general, dominant resistance genes are temperature sensitive, *i.e.* they are not functional above a certain temperature (*T_{sw}*: 32 °C). Besides this, a small group of TSWV isolates exhibited a

temperature-dependent behaviour during induction of resistance, *i.e.* they were able to induce (< 28 °C) or break the resistance (≥ 28 °C), depending on temperature. However, the underlying mechanism for this is unknown. Furthermore, we designed a diagnostic tool based on PCR to enable detection of resistance breaking isolates in the field.

Maaïke van Agtmaal¹,
Maria Hundscheid¹,
Angela Straathof² &
Wietse de Boer^{1,2}

¹ Department of Microbial
Ecology, Netherlands
Institute of Ecology,
P.O. Box 50, 6700 AB,
Wageningen,
The Netherlands

² Department of Soil
Quality, Wageningen
University, P.O. Box 47,
6700 AA, Wageningen,
The Netherlands

Remote beneficials in soil; potential role of bacterial volatiles in suppression of soil-borne fungal pathogens

General disease suppression (GDS) in agricultural soils is attributed to nutrient competition within the microbial community. So far, the withdrawal of nutrients by non-pathogenic microbes from soil or even from pathogen survival structures (e.g. spores) has been considered as the main mechanism by which pathogens are restricted in their ability to infect roots. However, besides nutrient deprivation (substrate competition), also inhibitory compounds released by microbes (interference competition), are found to contribute. As a consequence, not only the total soil microbial metabolic activity but also microbial species that produce inhibitory compounds, are involved in GDS. The relative importance of interference competition in GDS, and thus the relative importance of microbial community composition, is not yet known.

Antimicrobial volatile organic compounds, emitted by soil bacteria, might be important candidates based on their ability to diffuse through the soil network. Antifungal volatile production has been shown for a broad range of bacterial phyla; 30-60% of the soil bacteria can produce inhibitory volatiles (Wheatley 2002; Zou 2007). Our experiments aim to test the effect of these volatiles on the growth of fungal plant pathogens and the ability to infect plant roots.

Results of these experiments show a strong reduction of mycelial density of fungal pathogens by volatiles emitted by soil bacteria in suppressive soils whereas in soils conducive to disease no growth reduction was observed. Bioassays were performed to link the observed reduction in pathogen growth to crop infection. These correlated with volatile growth reduction thus showing a potential role of volatiles in both pathogen suppression and reduction of disease incidence. GC/MS analysis and 454 sequencing and were performed to identify the inhibitory volatiles and potential volatile producing bacterial taxa.

Mireille van Damme,
Luigi Faino &
Bart Thomma

Laboratory of
Phytopathology,
Wageningen University,
Droevendaalsesteeg 1,
6708 PB Wageningen,
The Netherlands

Plant defence against *Verticillium* wilt disease through RNA silencing

RNA silencing is the regulation of gene expression based on the accumulation of sequence-specific small RNAs (sRNAs) that target messenger RNAs (mRNAs) resulting in their degradation. Several

genes controlling RNA silencing in plants have been identified. The plant RNA silencing pathway has previously been shown to mediate plant immunity against viruses and bacteria. We are using the model plant *Arabidopsis* as a host of *Verticillium* to unravel the role of RNA silencing in *Verticillium* wilt disease.

SESSION 2. Applied research

Language: English. Haakzaal

Sanne Heijting &
Corné Kempenaar

Plant Research
International,
Wageningen UR,
PO Box 616, NL-6700 AP,
Wageningen,
The Netherlands

Perspectives for site-specific application of soil herbicides in arable farming

Soil herbicides kill plants via root uptake. The use of soil herbicides can be made more sustainable by adjusting the dosage to the local soil condition. This so-called Variable Rate Application (VRA) is the core of Precision Farming. Soil herbicides often play an important role in weed control strategies in conventional arable farming. Broad field uniform application is still the rule.

However, with increasing advances in sensing and spray technology, and the development of Decision Support Rules (DSR), the shift to VRA application is likely to occur. Soil applied herbicides are sprayed around crop-emergence and kill germinating weed seeds in the top few cm of the soil. The activity in the soil is regulated by physico-chemical characteristics of the herbicide, and weather and soil conditions. For the VRA application of soil herbicides, the relation between

the herbicide and relevant soil properties needs to be known and is described by the DSR. The DSR can be obtained by greenhouse experiments, on-farm trails, bioassays, literature reviews, modelling, or a combination of these approaches. A detailed map and data on the spatial variation of the relevant soil property is required. These can be obtained a.o. by sensing or extensive sampling and subsequent interpolation. Combining DSR and soil map provides the potential spray map. The farmer adjusts the map in the Farm Management System by taking into account routing and spatial resolution of the spray equipment, resulting in the task file. The variation within the field, the DSR, technical characteristics of the spray equipment, and the route planning within the field together determine the possible reduction in the applied herbicide. The first steps to implement VRA of soil herbicides have been taken on pioneering farms in the Netherlands within the PPL program and is currently further developed within the research program IJKakker.

Bram Hanse

IRS (Institute of
Sugar Beet Research),
P.O. Box 32,
NL-4600 AA
Bergen op Zoom

The emergence of new plant pathogens: *Stemphylium* in Dutch sugar beet production

In the summer of 2007, novel yellow leaf spots were observed in sugar beet in the Netherlands. From then on, infestation of fields were reported every year and samples were sent to the diagnostic service of the IRS (Institute of Sugar beet Research, Bergen op Zoom, NL). In the beginning (2007) yellow spots were mainly reported from the sandy soils in the North East. In subsequent years, a fast spread over all other regions of the Netherlands was reported.

The infection appears in July or August on the leaves of sugar beet. The first infection is characterised by small, irregular, yellow spots on the leaves. Subsequently, the yellow spots necrotise from inside out. The spots spread over the leaves and the whole plant becomes diseased. Heavily infected leaves die and on newly formed leaves

new yellow spots appear. Due to the loss of leaves, the canopy falls open, which in case of a severe infestation already happens in August or September.

The causal agents of this yellow leaf spot, being one or several members of the genus *Stemphylium*, were confirmed by Koch's postulates in a climate room conducted by the IRS. In field trials for the efficacy of fungicides a sugar yield loss up to 42% (financial yield loss 51%) was found. Beside the damage done by stemphylium, it became clear that it is hard to control stemphylium with the common fungicides registered for sugar beet in the Netherlands and that fungicides with active ingredients belonging to the same class differ in efficacy.

In this presentation the emergence of a new pathogen in Dutch sugar beet production is described, as well as research on the identification of the causal agent, the symptoms and the opportunities for controlling this fungal disease.

Jan Buurma &
Volkert Beekman

LEI Wageningen UR,
P.O. Box 29703,
2502 LS The Hague,
The Netherlands;
jan.buurma@wur.nl

Crop protection in horticulture. How to rescue growers from punishment for shortfall of control agents?

The EU and its Member States have been working on reducing the use and risk of pesticides for decades. This has largely been achieved by regulating the authorisation of pesticides under Directive 91/414/EEC and Regulation (EC) 1107/2009. Consequently, the number of active ingredients authorised for pest and disease control in ornamental crops (e.g. flowers) has dramatically decreased.

Now, growers face a shortfall of control options, and there are growing numbers of reports on unlawful use of pesticides in ornamental crops. The Food Inspection Authorities try to change this by imposing fines on these growers. Furthermore, retail companies start to impose restrictions on pesticide residues on ornamental products. In case of exceeding they reject the products supplied. On the one hand, the growers are thus justifiably punished for unlawful use of pesticides. On the other hand, their violations indicate that

growers find themselves in a desperate position. The question is how this unsatisfactory situation can be solved.

The objective of this paper is to improve understanding of the positions and interests of the involved parties in relation to pesticides and pest control. We therefore study how pesticide use in ornamental crops is framed by the various parties involved. Furthermore, power relations in both the knowledge and value chain are studied. Starting from the interests and power relations we explore some options for sustainable development of crop protection in floriculture. Our suggestion is that new interactions and initiatives have to be developed between flower growers, value chain partners and/or knowledge partners. Bringing partners together for collective action in a public-private partnership for plant health research or under a national agreement are considered to be the most promising options. The lesson learned is that the relations between society, business, research and government need innovation in governance of sustainable crop production.

Dick van Velzen¹,
Joost van der Luit²,
Victor Monster² &
Eugène van den Berg²

¹ DVV Holding B.V.,
Oegstgeest
² P-ViAion B.V., Oegstgeest

Development of a low-dose / slow-release system for the topical dosing of bio-actives

Background. Failure of pre-harvest general treatments with Crop Protection Agents (CPAs) to provide for sustained post-harvest protection continues to be a significant fundamental and economical concern. While postharvest treatment is an option, protection continuously effective throughout the whole of the post-harvest chain, has not been available to date.

Materials and methods. Experiments were performed using proprietary, film-forming dispersions of selected polymers with a patented inclusion of permeability controlling substances and bio-actives amongst which Crop Protection Agents (CPAs). Dose-response studies were carried out in the field, in close collaboration with growers and producers, using commercially produced roses, and treated after harvest. Flower heads were treated only. Layer thickness (20 to 1,5 micron) effect on post-harvest *Botrytis* using provocation

schemes (normal circumstances, repeated cold-warm changes, 100% RH) were studied combined with log-step CPA dosing (5%, 10%, 20%, 40% 80%, 160% of normal concentration). CPA residue levels were analyzed by accredited commercial laboratories. Seasonal effects were studied over two years outcomes.

Findings. An unexpected U-shaped dose-response effect was found for all CPA doses used, with infection rate inversely related to film thickness. Possible explanations for this phenomenon are discussed. Residue levels for CPAs were reduced to ca. 3% of residue levels after integral treatment.

Protection by combining CPA with a low-dose / slow-release system lasted up to 14 days post-harvest. Effective prevention / suppression of *Botrytis* damage occurred with concentrations of CPAs 10-20% of normal. The results provide support for a policy of preferential development and testing in routine practice / production of such new technology and biologically effective systems.